

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Sam Nyol Hong

Serial No:

Filed: Herewith

For: OPTICAL PICK-UP ACTUATOR

Art Unit:

Examiner:

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Korean patent application No. 2000-15839 which was filed on March 28, 2000 from which priority is claimed under 35 U.S.C. Section 119 and Rule 55.

Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: March 28, 2001

By: \_\_\_\_\_

Jonathan Y. Kang  
Registration No. 38,199  
Attorney for Applicant(s)

Lee & Hong  
221 N. Figueroa Street, 11th Floor  
Los Angeles, California 90012  
Telephone: (213) 250-7780  
Facsimile: (213) 250-8150

J1017 U.S. PRO  
09/820035



# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 15839 호  
Application Number

출원년월일 : 2000년 03월 28일  
Date of Application

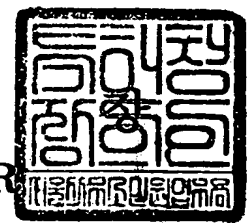
출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s)



2001 년 03 월 13 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2000.03.28
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	광 픽업 액츄에이터
【발명의 영문명칭】	Optical pick up actuator
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	허용록
【대리인코드】	9-1998-000616-9
【포괄위임등록번호】	1999-043458-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	홍삼열
【성명의 영문표기】	HONG, Sam NyoI
【주민등록번호】	670513-1168310
【우편번호】	441-390
【주소】	경기도 수원시 권선구 권선동 한양 APT 105동 405호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 허용록 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	17 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	29,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 광 픽업 액츄에이터에 관한 것으로서, 대물렌즈를 취부하면서 둘레에 트래킹 및 포커싱을 위한 코일들이 부착되어 있는 렌즈홀더, 상기 렌즈홀더를 지지하기 위한 복수개의 서스펜션 와이어, 한 쌍의 마그네트를 취부하고 상기 렌즈홀더가 장착되는 요크; 및 상기 복수개의 서스펜션 와이어의 지지를 위한 프레임을 구비하는 광 픽업 액츄에이터에 있어서,

포커싱 제어가 필요한 시점에 상기 포커싱 코일에 흐르는 제어 전류와 연동하여 틸트 보정을 수행하도록 하는 것을 특징으로 한다.

또한 상기와 같은 본 발명에 의하면, 디스크의 휨에 의해 발생하는 Run-out에 의한 틸트 성분을 자동으로 추정해 보정해 줌으로써 안정된 제어 성능을 갖는 광 픽업 액츄에이터를 구현할 수 있는 효과가 있다.

**【대표도】**

도 2

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

광 픽업 액츄에이터 { Optical pick up actuator }

## 【도면의 간단한 설명】

도 1a 내지 1b는 종래의 광 픽업 액츄에이터의 구조를 개략적으로 보여주는 도면.

도 2는 본 발명의 광 픽업 액츄에이터의 제 1실시예의 구조를 개략적으로 보여주는 도면.

도 3은 일반적인 광 기록 및 재생 장치의 구조를 개략적으로 보여주는 도면.

도 4a 내지 4c는 디스크의 Run-out 발생과 포커싱 운동을 보여주는 도면.

도 5는 틸팅각과 포커싱이 필요한 거리와의 관계를 보여주는 도면.

도 6은 본 발명에 의한 광 픽업 액츄에이터의 디스크 틸팅 각 추종을 보여주는 도면.

도 7은 본 발명의 광 픽업 액츄에이터의 제 2실시예의 구조를 개략적으로 보여주는 도면.

도 8은 본 발명의 광 픽업 액츄에이터의 제 3실시예의 구조를 개략적으로 보여주는 도면.

## &lt;도면의 주요부분에 대한 부호의 설명&gt;

101,201 ... 대물렌즈

102,202 ... 렌즈 홀더

103,203,703 ... 마그네트

104,204,204-1,704 ... 요크

105,205,705 ... 트래킹 코일

106,206,706 ... 포커싱 코일

107,207 ... 와이어 스프링	108,208 ... 고정 PCB
109,209 ... 프레임	210 ... 틸트 보정용 마그네트
301 ... 스피들 모터	302,402 ... 디스크
303,403 ... 픽업	810 ... 전자석

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <17> 본 발명은 광 픽업 액츄에이터에 관한 것으로서, 특히, 광 픽업의 위치 추종 기구인 액츄에이터의 구동에 있어서 디스크의 휨이나 기구적 Run-out에 의한 틸트각을 자동으로 추종하여 보정해 줄 수 있는 광 픽업 액츄에이터에 관한 것이다.
- <18> 최근 광 관련 디스크 미디어(Disk Media)의 급속한 발전으로 디스크의 자료를 읽기 위한 광 픽업의 다양한 제품 개발이 이루어지고 있다.
- <19> 여기서 광 스팟(Spot)을 디스크의 면진동과 편심동에 의하여 추종하도록 하는 대물렌즈 구동장치가 픽업의 광학계와 함께 구성되어 포커싱(Focusing)과 트래킹(Tracking) 동작을 하도록 하여야 한다. 이를 광 픽업 액츄에이터라고 하며 현재 고밀도의 디스크에 대응하도록 하는 추세에 있다.
- <20> 광 픽업 액츄에이터는 일반적으로 대물렌즈를 렌즈홀더에 안착하고 이 대물렌즈의 포커싱, 트래킹 동작을 위하여 상, 하, 좌, 우 방향으로 구동시켜야 하는데 이 구동 장치에는 자석과 자성체가 이루는 자기 공간 안에 코일을 구성하여 플레밍의 왼손 법칙에 의한 로렌즈 힘을 이용하고 있다.

- <21> 도 1은 종래의 광 픽업 액츄에이터의 구성을 개략적으로 보여주는 도면이다.
- <22> 도 1을 참조하면, 종래의 광 픽업 액츄에이터는 대물렌즈(101)가 안착되는 렌즈홀더(102), 마그네트(103), 요크(104), 트래킹 코일(105), 포커싱 코일(106), 와이어 스프링(107), 고정 PCB(108) 및 프레임(109)으로 구성된다.
- <23> 종래의 광 픽업 액츄에이터에 대해 보다 상세히 설명하면, 종래의 광 픽업 액츄에이터는 대물렌즈(101)를 취부하는 렌즈홀더(102), 상기 렌즈홀더(102)를 복수개의 와이어 스프링(107)으로 유동 가능하게 설치시킨 형태로 되어 있는데, 렌즈홀더(102)의 중심에 대물렌즈(101)를 부착시키고, 이 렌즈홀더(102)의 둘레에 포커싱 코일(106)을 권선한 다음, 그 위에 미리 사각 형상으로 권선된 트래킹 코일(105)을 부착시켰다. 그리고 이 렌즈홀더(102)의 양측에 고정 PCB(108)를 고정하였다.
- <24> 그리고, 대칭 되는 한 쌍의 요크(104)를 구성하고, 트래킹 코일(105) 및 포커싱 코일(106)에 자속을 가하여 전자력을 발생시키기 위한 마그네트(103)를 접착, 고정한다.
- <25> 또한, 요크(106)는 픽업 베이스(미도시)와 픽업 베이스 일체와 도파홀(미도시)을 통해 일체화 수단에 의해 일체화되게 된다.
- <26> 아울러, 종래의 광 픽업 액츄에이터의 일측 가장자리에는 프레임(109)을 형성하여 메인 PCB(미도시)를 스크류(미도시)로 고정하고, 상기 복수개의 와이어 스프링(107)의 일측단을 상기 프레임(109)에 고정한다..
- <27> 즉, 일측단이 프레임(109)에 연결된 4개의 와이어 스프링(107)의 타측단은 렌즈홀더(102)에 접착된 고정 PCB(108)에 접속하여 렌즈홀더(102)가 이 복수개의 와이어 스프링(107)에 의해 부상되어 설치된다.

- <28> 이하 상기와 같은 구성을 갖는 종래의 광 픽업 액츄에이터의 동작에 대해 상세히 설명하기로 한다.
- <29> 먼저, 자기장 속에 놓인 포커싱 코일(106)에 전류를 인가하면 상기 포커싱 코일(106)에는 기전력이 발생하고, 이 기전력은 가동부(렌즈홀더 어셈블리)를 상, 하 방향(포커싱 방향)으로 구동 시킨다. 같은 방법으로 트래킹 코일(105)에 전류가 인가되면 가동부는 좌, 우 방향(트래킹 방향)으로 움직인다.
- <30> 상기와 같은 원리에 의해 대물렌즈(101)에서 출사되는 레이저 빔의 초점 심도 내에 신호(Pit)가 기록되어 있는 디스크 상의 반사면이 유지(포커싱) 될 수 있으며, 디스크 상의 트랙을 추종(트래킹)할 수 있게 된다.
- <31> 그러나 최근 들어 정보 기록 및 재생 매체인 광 디스크의 대용량이 요구되면서 디스크의 고밀도화가 진행되고 있다. 고밀도의 디스크에 대응하여 디스크에 기록된 정보를 읽고 쓰기 위해서는 디스크에 맺히는 집광빔의 크기가 작아져야 하는데, 이를 위해 작은 파장 ( $\lambda$ )의 레이저와 큰 개구율(Numerical Aperture : N.A.)을 갖는 대물렌즈가 요구된다. 집광빔의 지름은 다음 수학적 식 1과 같이 나타낼 수 있다

<32> 【수학적 식 1】

$$\text{집광빔의 지름} = 0.82 * \lambda / N.A.$$

- <33> 한편 광 디스크 드라이브 제어계의 틸트 마진(Margin)(틸트 성분의 허용 능력)은 광학계 구성 요소의 특성에 의해 지배 받게 되고 다음 수학적 식 2의 조건을 갖는다.

<34> 【수학적 식 2】

$$Tilt\ Margin \propto \lambda / N.A.^3$$



<35> 따라서 고밀도 디스크를 재생, 기록하는 드라이브 시스템에서 디스크의 휨이나 기구적 런-아웃(Run-out)에 의한 틸트 성분은 제어계에 악영향을 초래하게 된다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<36> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 광 픽업의 위치 추종 기구인 액츄에이터의 구동에 있어서 디스크의 휨이나 기구적 Run-out에 의한 틸트 각을 자동으로 추종하여 보정해 줄 수 있는 광 픽업 액츄에이터를 제공함에 그 목적이 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<37> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 광 픽업 액츄에이터는,

<38> 대물렌즈를 취부하면서 둘레에 트랙킹 및 포커싱을 위한 코일들이 부착되어 있는 렌즈홀더, 상기 렌즈홀더를 지지하기 위한 복수개의 서스펜션 와이어, 한 쌍의 마그네트를 취부하고 상기 렌즈홀더가 장착되는 요크; 및 상기 복수개의 서스펜션 와이어의 지지를 위한 프레임을 구비하는 광 픽업 액츄에이터에 있어서,

<39> 포커싱 제어가 필요한 시점에 상기 포커싱 코일에 흐르는 제어 전류와 연동하여 틸트 보정을 수행하도록 하는 것을 특징으로 한다.

<40> 바람직하게는, 상기 포커싱 코일에 흐르는 제어 전류와 연동하여 틸트 보정을 수행하기 위해 틸트 보정용 마그네트를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

<41> 더 바람직하게는, 포커싱 힘의 중심점을 디스크의 외주 방향으로 이동시켜 포커싱 동작과 틸팅 동작이 동시에 발생하도록 하는 것을 특징으로 한다.

- <42> 도 2는 본 발명의 광 픽업 액츄에이터의 제 1실시예의 구조를 개략적으로 보여주는 도면이다.
- <43> 도 2를 참조하면 본 발명의 액츄에이터는, 대물렌즈(201)가 안착되는 렌즈홀더(202), 포커싱 및 트래킹용 마그네트(203), 요크(204), 트래킹 코일(205), 포커싱 코일(206), 와이어 스프링(207), 고정 PCB(208), 프레임(209) 및 틸트 보정용 마그네트(210)로 구성된다.
- <44> 보다 상세히 설명하면, 대물렌즈(201)를 취부하는 렌즈홀더(202), 상기 렌즈홀더(202)를 복수개의 와이어 스프링(207)으로 유동 가능하게 설치시킨 형태로 되어 있는데, 렌즈홀더(202)의 중심에 대물렌즈(201)를 안착시키고, 이 렌즈홀더(202)의 둘레에 포커싱 코일(206)을 권선한 다음, 그 위에 미리 사각 형상으로 권선된 트래킹 코일(205)을 부착시켰다. 그리고 이 렌즈홀더(202)의 양측에 고정 PCB(208)를 고정하였다.
- <45> 그리고, 대칭 되는 한 쌍의 요크(204)를 구성하고, 트래킹 코일(205) 및 포커싱 코일(206)에 자속을 가하여 전자력을 발생시키기 위한 마그네트(203)를 접착, 고정한다.
- <46> 아울러 틸트 보정을 위해 트래킹 방향으로 별도의 요크(204-1)를 구비하고 이 요크(204-1)에 틸트 보정용 마그네트(210)를 부착하여 디스크의 래디얼(Radial) 방향으로 틸트 운동이 발생할 수 있도록 자기회로를 구성한다.
- <47> 이하 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명의 광 픽업 액츄에이터의 동작을 상세히 설명하기로 한다.
- <48> 먼저, 포커싱 코일(206)에 전류가 흐르면 광 픽업 액츄에이터는 포커싱 동작이 일어나는데, 이때 트래킹 방향으로 추가된 자기장 구조에 의해서 포커싱 코일(206)에 흐르

는 전류에 비례한(포커싱 되는 거리에 비례한) 크기로 액츄에이터의 틸트 동작이 발생한다.

<49> 도 3은 일반적인 광 기록 및 재생 장치를 개략적으로 보여주는 도면이다.

<50> 도 3을 참조하여 광 기록 및 재생 장치의 동작을 간략히 설명하면, 광 픽업 장치(303)가 스핀들 모터에 의해 회전하는 디스크(302)의 내, 외주를 왕복 운동하면서 광 기록 및 재생 동작을 하게 된다. 이렇게 디스크(302)가 회전하게 되면 Run-out 현상이 발생하게 되는데 이를 도 3a 내지 도 3c를 참조하여 설명하기로 한다.

<51> 도 3a 내지 3c는 디스크의 Run-out 발생과 포커싱 운동을 설명하기 위한 도면이다.

<52> 도 3a는 중립상태의 동작을 보여주는 것이며, 도 3b는 포커싱 업(Up) 동작을, 도 3c는 포커싱 다운(Down) 동작을 보여주고 있다.

<53> 여기서 도 2의 틸트 보정용 마그네트에 의한 자기회로에 의해 도 3b와 같은 포커싱 업 동작시에는 X축에 대한 마이너스(-) 틸팅 각이 발생하고, 도 3c와 같은 포커싱 다운 동작시에는 X축에 대한 플러스(+) 틸팅 각이 발생하여 디스크의 휨에 의한 틸트 성분을 추종할 수 있도록 한다.

<54> 또한 디스크의 Run-out 발생시 포커싱이 필요한 거리는 도 5 및 다음 수학식 3에 의해 정의 된다.

<55> 【수학식 3】

$$\text{포커싱이필요한거리} = r(1 - \cos\theta)$$

<56> 상기 수학식에서  $\theta$ 는 틸팅 각 (Tilting Angle)이다.

<57> 또한 도 6에서는 본 발명의 광 픽업 액츄에이터에 의한 디스크의 틸팅 각 추종을

보여주는 그래프이다.

- <58>        그래프를 참조하면 디스크의 휨에 의해 틸트 발생시 액츄에이터가 발생된 틸트를 추종하도록 하여 에러량을 줄일 수 있는 것을 알 수 있다.
- <59>        도 7은 본 발명의 광 픽업 액츄에이터의 제 2실시예의 구조를 개략적으로 보여주는 도면이다.
- <60>        도 7을 참조하면 본 발명의 제 2 실시예는 제 1실시예와 동일하나 마그네트(703), 요크(704) 및 트래킹 코일(705)을 이동시켜 포커싱 힘의 중심점만 트래킹 아웃(Out) 방향으로 이동시킨 것이다.
- <61>        보다 상세히 설명하면 마그네트(703), 요크(704) 및 트래킹 코일(705)을 디스크의 외주 방향(Tracking out)으로 이동시켜 설치하여 포커싱 힘의 중심점만 디스크의 외주 방향으로 이동함으로써 포커싱 동작과 틸팅 동작을 동시에 하도록 하는 것이다.
- <62>        도 8은 본 발명의 광 픽업 액츄에이터의 제 3 실시예의 구조를 개략적으로 보여주는 도면이다.
- <63>        도 8을 참조하면, 본 발명의 제 3실시예의 구성은 제 1실시예의 구성인 틸트 보정용 마그네트 대신 전자석으로 구성한데 특징이 있다.
- <64>        도 8과 같이 전자석(810)을 이용하여 틸팅 동작을 위한 자기회로를 구성하면 디스크나 광학계 또는 기구적 조건 변화에 따른 능동적 틸팅 제어가 가능하게 된다.

#### 【발명의 효과】

- <65>        상기에서 설명한 바와 같은 본 발명의 광 픽업 액츄에이터에 의하면, 디스크의 휨

에 의해 발생하는 Run-out에 의한 틸트 성분을 자동으로 추정해 보정해 줌으로써 안정된 제어 성능을 갖는 광 픽업 액츄에이터를 구현할 수 있는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

대물렌즈를 취부하면서 둘레에 트래킹 및 포커싱을 위한 코일들이 부착되어 있는 렌즈홀더, 상기 렌즈홀더를 지지하기 위한 복수개의 서스펜션 와이어, 한 쌍의 마그네트를 취부하고 상기 렌즈홀더가 장착되는 요크; 및 상기 복수개의 서스펜션 와이어의 지지를 위한 프레임을 구비하는 광 픽업 액츄에이터에 있어서,

포커싱 제어가 필요한 시점에 상기 포커싱 코일에 흐르는 제어 전류와 연동하여 틸트 보정을 수행하도록 하는 것을 특징으로 하는 광 픽업 액츄에이터.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 포커싱 코일에 흐르는 제어 전류와 연동하여 틸트 보정을 수행하기 위해 틸트 보정용 마그네트를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 광 픽업 액츄에이터.

**【청구항 3】**

제 1항에 있어서,

포커싱 힘의 중심점을 디스크의 외주 방향으로 이동시켜 포커싱 동작과 틸팅 동작이 동시에 발생하도록 하는 것을 특징으로 하는 광 픽업 액츄에이터.

**【청구항 4】**

제 3항에 있어서,

상기 포커싱 힘의 중심점을 디스크의 외주방향으로 이동시키기 위해 상기 포커싱

및 트래킹용 마그네트와 상기 트래킹 코일을 디스크의 외주 방향으로 이동하여 구성하는 것을 특징으로 하는 광 픽업 액츄에이터.

**【청구항 5】**

제 1항에 있어서,

상기 틸트 보정용 마그네트는 전자석인 것을 특징으로 하는 광 픽업 액츄에이터.

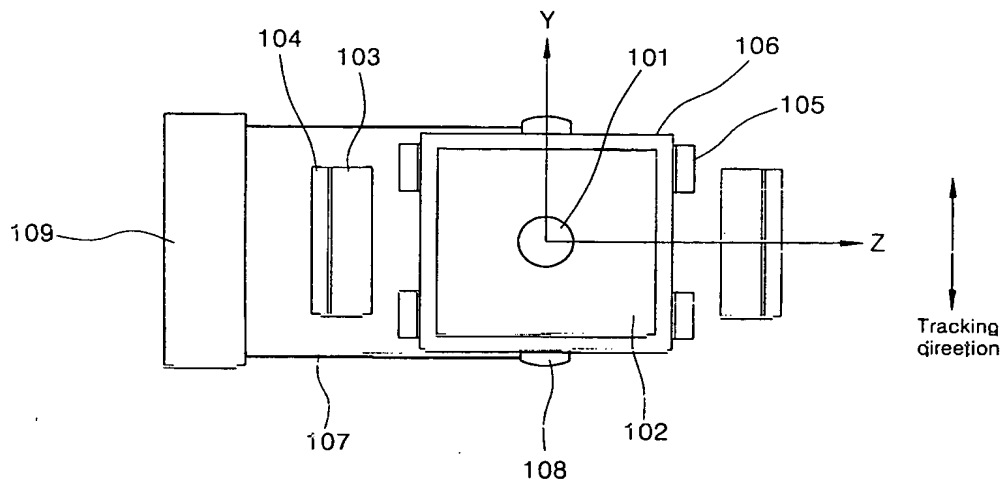
**【청구항 6】**

제 1항에 있어서,

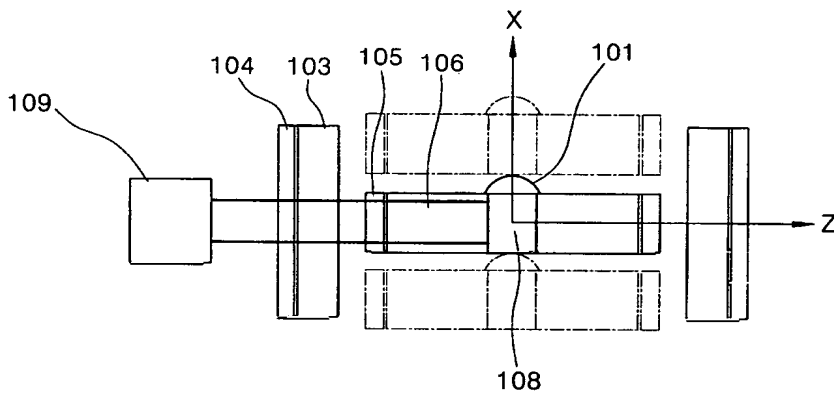
포커싱 업(Up) 동작시에는 마이너스 틸팅 각이 발생하고, 포커싱 다운(Down) 동작시에는 플러스 틸팅 각이 발생토록 하여 디스크의 휨에 의한 틸트 성분을 추종하도록 하는 것을 특징으로 하는 광 픽업 액츄에이터.

【도면】

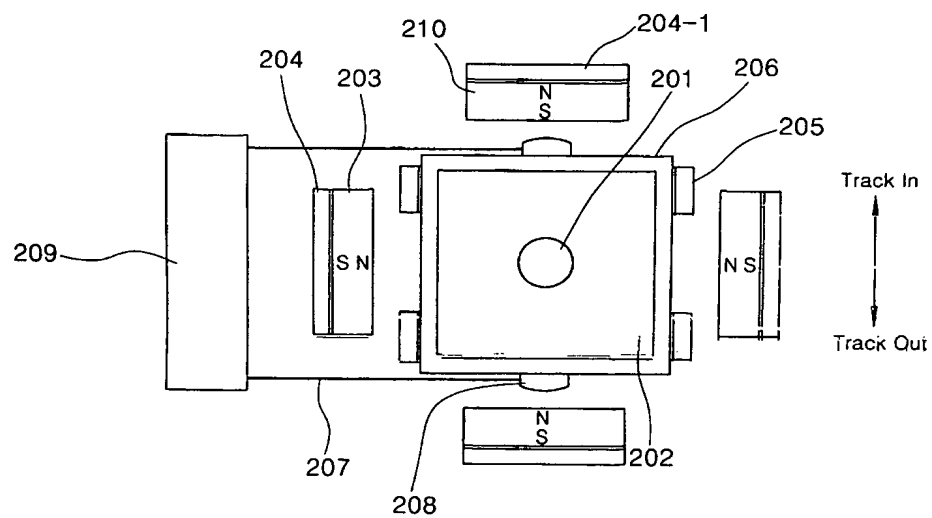
【도 1a】



【도 1b】

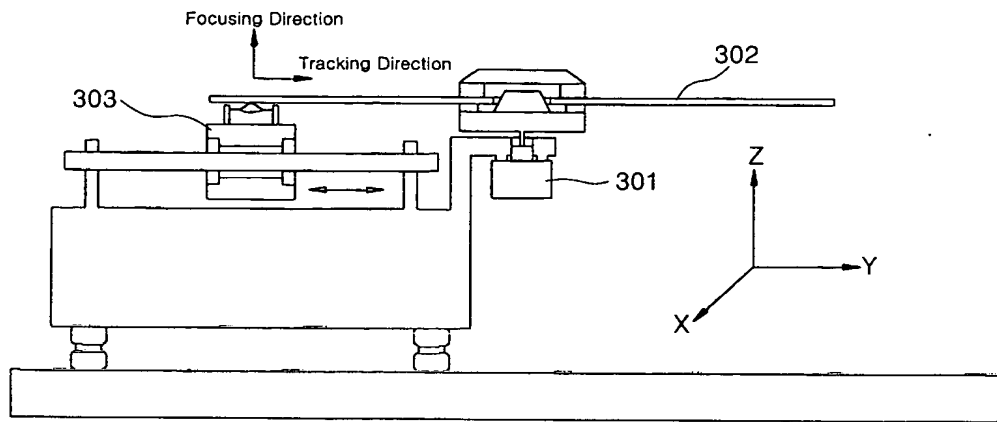


【도 2】

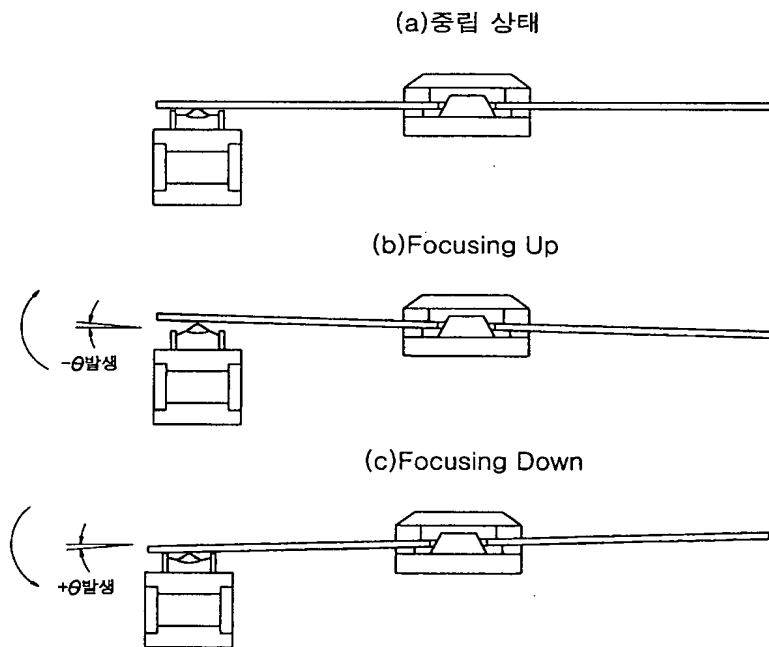




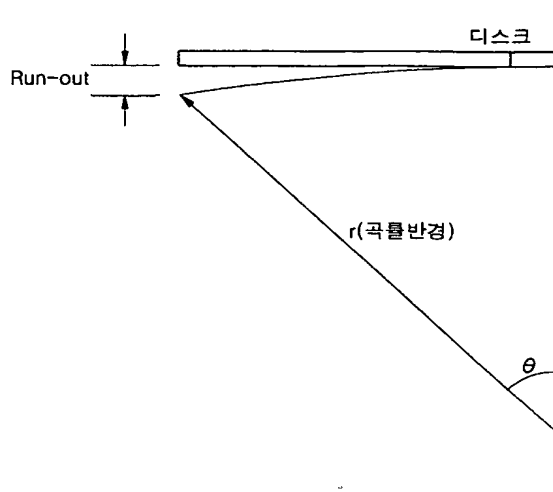
【도 3】



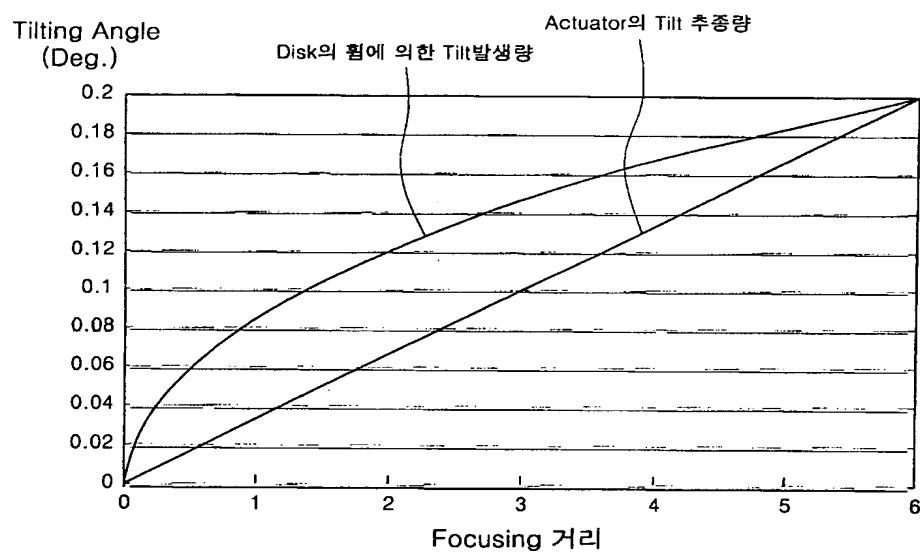
【도 4】



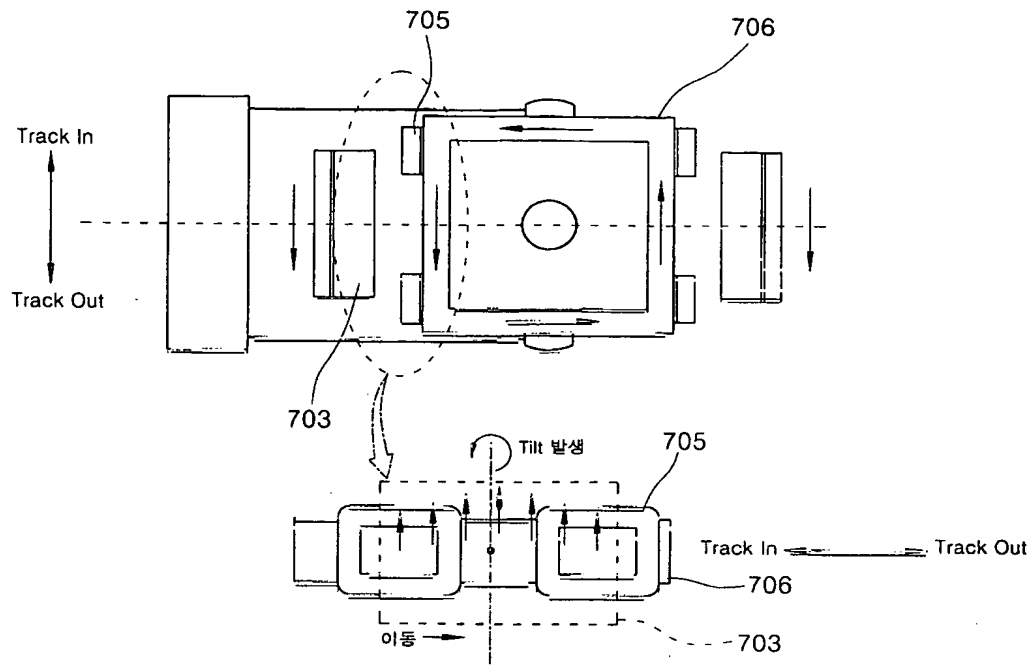
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

